

Päivämäärä
7.5.2021

HANKESUUNNITELMA

NIINIVAARAN UUSI VESITORNI



Sisältö

1.	TIIVISTELMÄ	1
2.	SELVITYS RAKENNUSPAIKASTA	2
2.1	Perustiedot	2
2.2	Kaavatilanne	3
2.3	Pysäköinti, liikennealueet ja -yhteydet	4
2.4	Rasitteet	5
2.5	Maaperä ja perustamisolosuhteet	5
2.6	Mahdollinen pilaantunut maa-aines (PIMA)	6
2.7	Asbesti- muiden haitallisten aineiden tiedot	6
2.8	Johtotiedot	7
3.	YLEISTÄ HANKESUUNNITTELUSTA	8
3.1	Hankesuunnitelman laatijat ja yhteystiedot	8
3.2	Hankesuunnittelun laajuus, tarkoitus ja tavoite	8
4.	HANKESUUNNITTELUN LÄHTÖTIEDOT	9
4.1	Toiminta nykyisin ja nykyinen vesitorni	9
4.2	Toiminnan tuleva kehitys	9
4.3	Hankesuunnittelun aikana tehdyt tarkastukset ja selvitykset	9
4.4	Käyttäjän tarpeet ja toiveet	9
4.5	Tilojen ominaisuuksiin liittyvät vaatimukset	10
5.	HANKKEEN TARPEELLISUUS	10
5.1	Toiminnalliset perustelut	10
5.2	Muut mahdolliset tilankäyttöratkaisut	10
6.	TILAT	11
6.1	Tilas suunnittelun tavoitteet ja periaatteet	11
6.2	Tilojen toiminnallinen sijainti	11
6.3	Tilatarpeet	11
6.4	Tilaohjelma	11
6.5	Tilojen yhteiskäyttö / monikäyttötilat	12
7.	HANKKEEN TOIMINNALLINEN JA TEKNINEN KUVAUS	12
7.1	Toiminnallisuus	12
7.2	Arkkitehtuuri	13
7.3	Rakennustekniikka	17
7.4	Prosessitekniikka	18
7.5	Talotekniikka	19
8.	SUUNNITTELUTAVOITTEET	21
8.1	Yleistä	21
8.2	Ilmastotavoitteet	21
8.3	Ympäristötavoitteet	21
8.4	Energiatavoitteet	22
8.5	Terve talo -tavoitteet	22
8.6	Turvallisuustavoitteet	23
8.7	Tietomallinnus	23
9.	TOIMINNALLISET TAVOITTEET JA LAATUTASO	23
9.1	Yleistä	23
9.2	Piha, pysäköinti, saattoliikenne	23
9.3	Toimistotilat, valvomotilat	23
9.3.1	Varastot	24
9.3.2	Ylläpidon tilat	24
9.3.2.1	Jätteenlajittelu	24
9.3.2.2	Siivous	24

9.3.3	Väestönsuoja	24
10.	MUUT KÄYTETTÄVYYS- JA SYNERGIATAVOITTEET	24
11.	TEKNISET TAVOITTEET	25
11.1	Rakenneteknisiä ja laadullisia tavoitteita	25
11.2	Prosessitekniset tavoitteet	25
11.3	LVIJA-teknisiä tavoitteita	25
11.4	Sähkö- ja turvateknisiä tavoitteita	26
12.	RAKENNUSLUPA JA VIRANOMAISASIAM	26
13.	HANKKEEN RISKIT	27
13.1	Yleistä	27
13.2	Toiminnalliset riskit	27
13.3	Turvallisuusriskit	28
13.4	Kustannusriskit	28
13.5	Muut hankeriskit	29
14.	HANKKEEN AIKATAULU JA VAIHEISTUS	30
14.1	Hankelaajuus	30
14.2	Hankemuoto ja hankkeen erityispiirteet	30
14.3	Hankeaikataulu	30
14.4	Toteuttamisen aikaiset järjestelyt	31
15.	KUSTANNUSARVIO	31
15.1	Rakennuskustannukset	31
15.2	Muut investointikustannukset ja muut kustannukset	31

1. TIIVISTELMÄ

Tämä hankesuunnitelma käsittää Joensuun Niinivaraan uuden vesitornin hankekokonaisuuden, suunnittelusta urakan toteutukseen. Hankesuunnitelmassa on käyty läpi hankkeen teknisen toteutuksen periaatteet, taloudelliset ja aikataululliset tavoitteet, alustavat riskitarkastelut sekä ympäristötavoitteet, joihin sisältyy myös Joensuun kaupungin ilmasto-ohjelman tavoitteet.

Joensuun Niinivaraan laelle vuonna 1957 rakennettu vanha vesitorni (tilavuus 2400 m³) on tullut käyttöikänsä päähän. Korjaustoimet on arvioitu niin laajoiksi ja kalliiksi, että vuona 2019 laaditun toteutustapavertailun perusteella on päädytty rakentamaan nykyiselle vesitornin tontille kokonaan uusi vesitorni. Uuden vesitornin valmistumisen jälkeen vanha vesitorni tullaan purkamaan kokonaisuudessaan pois.

Niinivaraan uusi vesitorni tullaan rakentamaan ensisijaisesti korvaamaan vanha vesitorni Joensuun Veden talousvesiverkoston osana. Uuden tornin tavoitteena on olla huomattavasti nykyistä tornia helpompi ja turvallisempi ylläpitää ja huoltaa sekä uusien rakenteellisten ratkaisujen ansiosta uusi torni tulisi olemaan toimintavarmempi normaalikäytössä sekä erilaisissa poikkeustilanteissa. Vesitorni varustellaan prosessitekniikalla, joka varmistaa entistä paremmin hyvälaatuisen talousveden jakelun kaikissa tilanteissa.

Uuden vesitornin vesisäiliötilavuus on n. 2300 m³, josta ns. poikkeustilanteiden varavesitilavuutta on n. 800 m³. Uusi torni on tarkoitus rakentaa vanhan vesitornin viereen. Uuden vesitornin toteuttamisen perusvaihtoehdon lisäksi on tarkasteltu rinnakkaista vaihtoehtoa, jossa uuden tornin yläosaan rakennetaan monikäyttötilat, jotka hyödyntävät uuden vesitornin keskeisen sijainnin Niinivaraan mäellä sekä tornimaisen korkeuden tuoman esteettömän maiseman. Tässä hankesuunnitelmassa on tarkasteltu rinnakkain molempia vesitornin toteutusvaihtoehtoja. Hankkeella tavoitellaan uuden teknisen vesilaitosrakennuksen lisäksi myös alueen matkailun ja kiinnostavuuden sekä virkistyskäyttömahdollisuuksien lisäämistä.

Uuden vesitornin rakentamisen hankesuunnitteluvaiheessa tornista on tehty kaksi eri vaihtoehtomallia.

- Vesitornivaihtoehto VE 1: Vesitorni pelkästään vesilaitoksen vesisäiliökäyttöön
- Vesitornivaihtoehto VE 2: Vesitornin säiliö ja sen alapuoliset tilat ovat vain vesilaitoksen käytössä ja vesitornin ylimpään kerrokseen lisätään monikäyttötiloja.

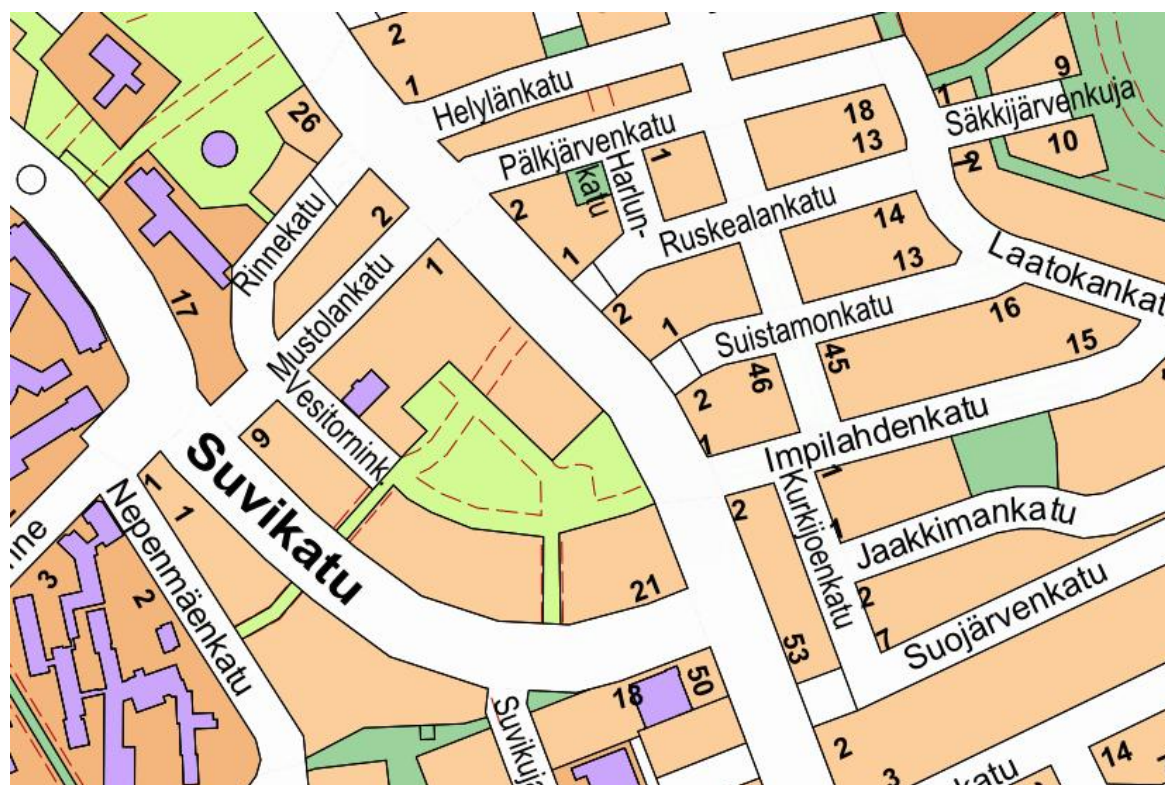
2.2 Kaavatilanne

Kuva 3. Joensuun kaupungin ajantasakaava (asemakaava)

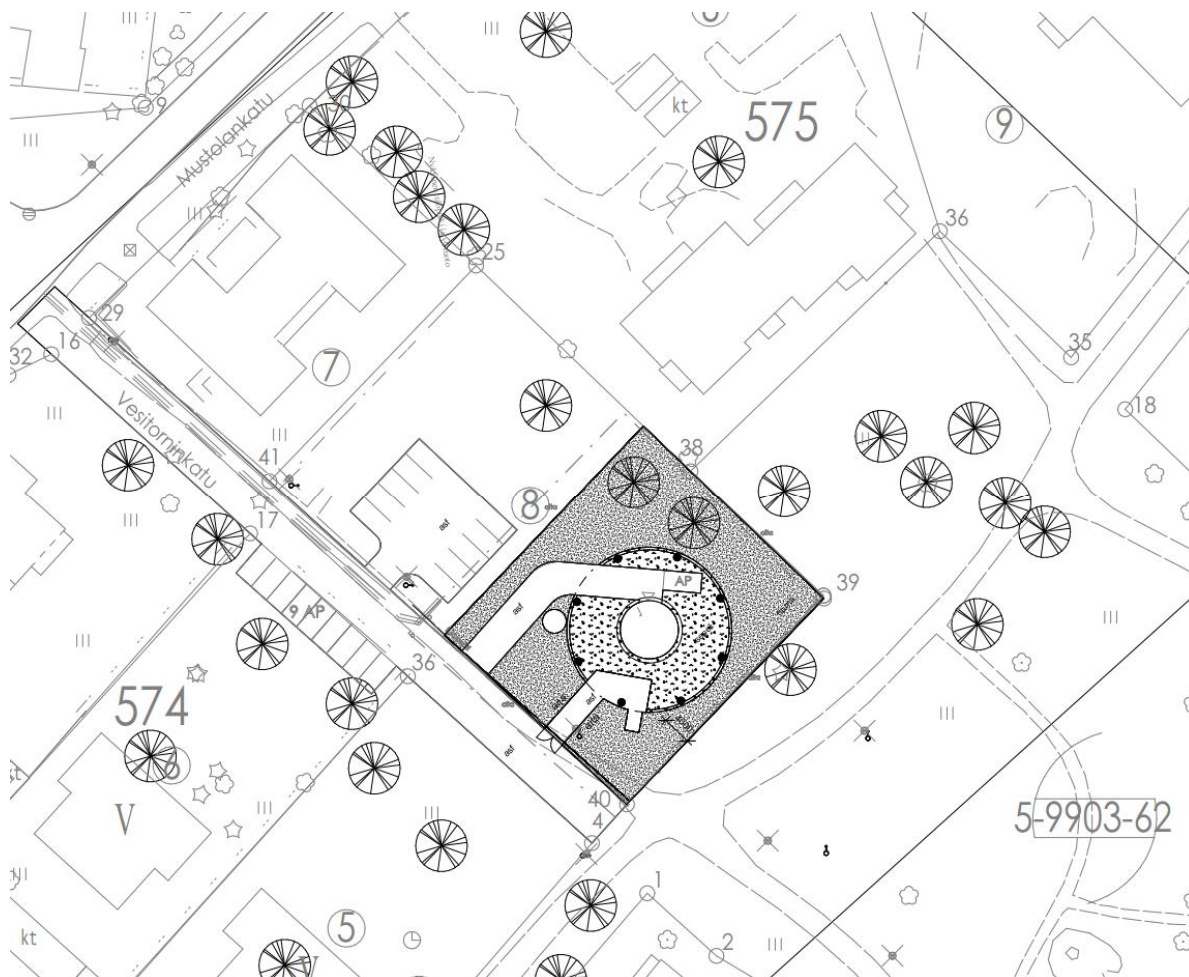
2.3 Pysäköinti, liikennealueet ja -yhteydet

Vesitornin alueelle kulku toteutetaan tontille johtavan Vesitorninkadun kautta. Vesitorninkadun kautta liikennöi tornin alueen asutuksen liikenne sekä vesitornin tekninen huolto liikenne. Liikennejärjestelyt säilyvät nykyisenkaltaisina jatkossakin (Kuva 4). Vesitorninkadulta ei jatkossakaan ole läpiajomahdollisuutta. Vesitorninkatu saneerataan kokonaisuudessaan erillishankkeena, tornihankkeen kanssa samassa aikataulussa. Uuden vesitornin alustava asemapiirustus on esitetty kuvassa 5.

Vesitornivaihtoehdossa VE 1 pysäköintialue pelkän vesitornin käyttöön rakennetaan vesitornin omalle tontille ja pysäköintitarpeet ovat pääasiassa käyttöhenkilöstölle ja huolto liikenteelle. Vesitornivaihtoehdossa VE 2, jossa tornin yläosaan tulee monikäyttötila, on asiakaspaikkojen vuoksi suurempi asiakasmäärien pysäköintitarve. Asiakaspysäköintipaikat tulisi toteuttaa vanhan vesitornin paikalle. Asiakaspysäköinnin lisäksi piha-alueelle jää vielä tilavaroja tontin pienimuotoiseen virkistyskäyttöön tai yleiseen käyttöön, kuten muun muassa leikkipuistona.



Kuva 4. Joensuun kaupungin opaskartta vesitornin alueen liikennereiteistä



Kuva 5. Niinivaaran uuden vesitornin alustava asemapiirustus

2.4 Rasitteet

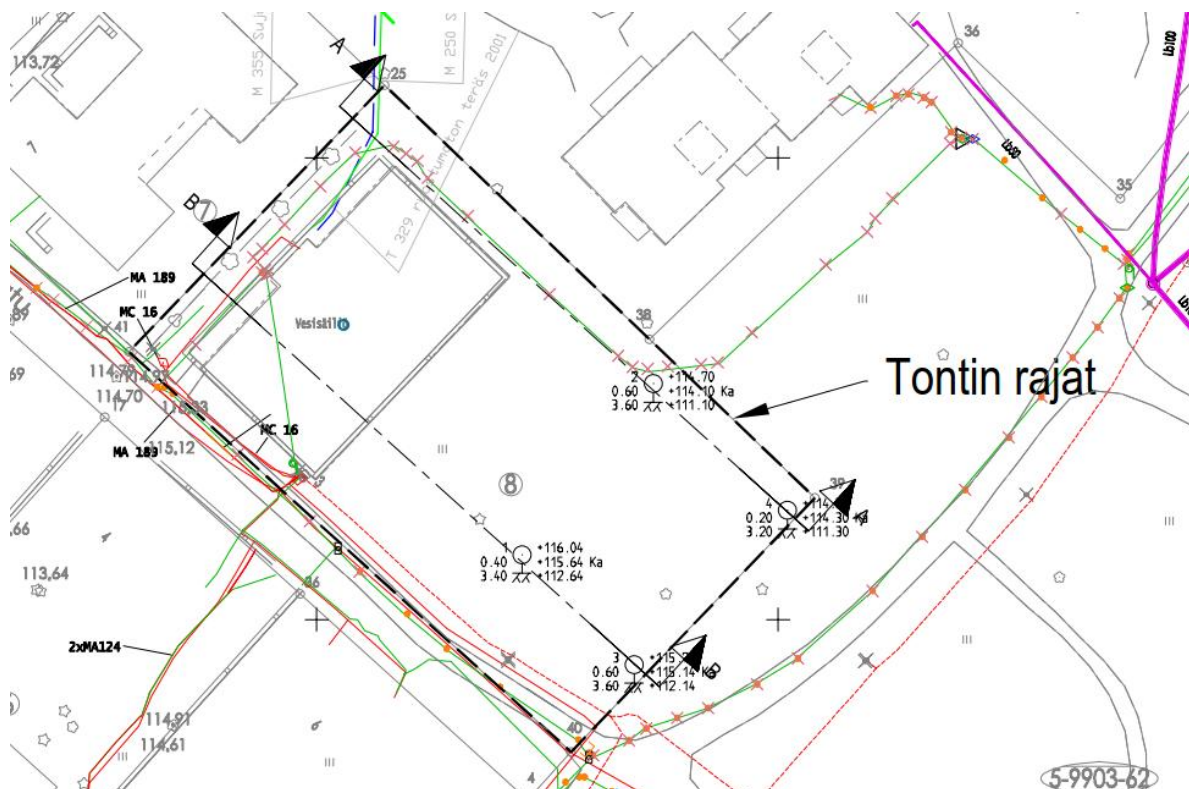
Tontilla ei ole rasitteita.

Vesitornin tontin naapurikiinteistöllä on rasite tornin vesijohtolinjoista. Nämä rasitteet poistuvat naapurikiinteistöltä uuden tornin rakentamisen myötä, koska uudelle tornille rakennetaan uudet vesijohto- ja viemäriinjat Vesitorninkadun suuntaisesti. Vanhat vesijohtolinjat ja hulevesilinjat poistetaan.

2.5 Maaperä ja perustamisolosuhteet

Niinivaaran uuden vesitornin sijaintipaikalle on tehty hankesuunnitelman yhteydessä v. 2020 pohjatutkimuksia kairaamalla (4 kpl kairapisteitä). Pohjatutkimusten perusteella sijaintipaikalla on kallio noin 0,2 m...0,6 m syvyydessä nykyisestä maanpinnasta. Kairatutkimuspisteet ja kalliopinnan syvyydet on esitetty kuvassa 6. Vanhan tornin alueelle on tehty tornin suunnitteluvaiheessa vuonna 1957 pohjatutkimukset kairaamalla ja myös vanhan tornin alueella kalliopinta on noin 0...1,5 m syvyydessä. Vanha vesitorni on perustettu ankkuroimalla perustukset kallioon.

Uuden vesitornin alueen maanpinnan taso tulee noudattelemaan nykyistä olemassa olevaa maanpinnan tasoa. Torni perustetaan kalliopintaan louhittavaan perustuskaivantoon. Tarvittaessa betoniperustukset ankkuroidaan kallioon. Maanpinnan alapuolelle tulee tornin jalkaosaan yksi kellakerros, joka toimii teknisenä laitetilana.



Kuva 6. Uuden vesitornin tontin alueelle tehtyt kairauspisteet vuonna 2020.

2.6 Mahdollinen pilaantunut maa-aines (PIMA)

Vesitornin alueelle ei ole tehty tässä vaiheessa pilaantuneiden maiden selvityksiä. Alueella ei ole tiedossa pilaantuneita maita eikä aikaisempaa toimintaa, joka olisi voinut pilata maaperää. Pilaantuneiden maiden tilannetta tarkastellaan urakan aikana tehtävien perustusten kaivutöiden yhteydessä ja mahdolliset PIMA-kohteet puhdistetaan vaatimusten mukaisesti.

2.7 Asbesti- muiden haitallisten aineiden tiedot

Niinivaaran vanha vesitorni puretaan uuden vesitornin valmistumisen jälkeen. Vanhan vesitornin rakenteille on tehty seuraavat haitta-ainekartoitukset:

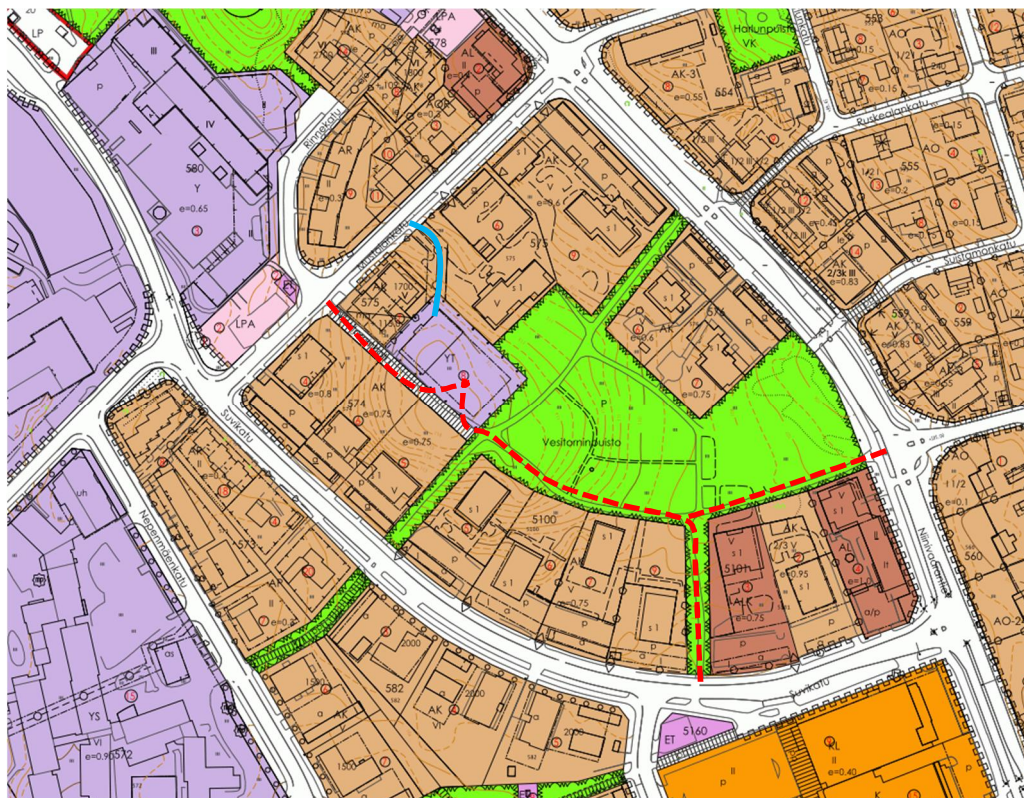
- Haitta-ainekartoitus / WP-Putki Oy (v. 2015)
- Asbesti- ja haitta-ainekartoitus / Insinööritoimisto 2K Oy (v. 2021)
- Betoni- ja tiilijätteen hyötykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuus / Insinööritoimisto 2K Oy (v. 2021)

Kartoitusten perusteella porrashuoneen seinälevyissä on asbestia (arviolta noin 60 m² alue). Kartoituksissa on havaittu lisäksi porraskäytävän seinien ja katon maaleissa sekä sisäpuolen metallikaiteiden maaleissa vaarallisen jätteen raja-arvon ylittäviä määriä raskasmetalleja, jonka perusteella nämä näytekohteet luokitellaan vaaralliseksi jätteeksi. Muita haitta-aineita ei kartoituksissa ole havaittu.

2.8 Johtotiedot

Tällä hetkellä vesitornille tulee Mustolankadulta vesijohtolinja ja tornin ylivuotolinja samassa kal-liokanaalissa vesitornin tontin ja tornin viereisen tontin välistä (Kuva 7 sininen linja). Kanaali me-nee lyhyellä matkalla naapuritontin puolella ja on rasiitteena ko. tontille. Mustolankadulla kulkee Joensuun Veden runkolinjat. Nykyisellä vesitornilla ei ole jätevesiviemäriiliittymää.

Uuden tornin rakentamisen yhteydessä rakennetaan uudet vesijohtolinjat, viemäriinja sekä hule-vesilinja. Vanhat putkiliinjat puretaan uuden vesitornin valmistumisen jälkeen pois käytöstä. Vesi-johtolinjojen ja ylivuotoputken putkiliinjakset tehdään kuvassa 7 esitettyjen punaisten katkovii-vojen mukaisesti ja liitetään olemassa oleviin Joensuun Veden runkolinjoihin. Samoihin linjava-rauksiin rakennetaan myös viemäriinja tornin teknisiin tiloihin.



Kuva 7. Joensuun kaupungin ajantasakaava (asemakaava) mihin on lisätty nykyiset vesijohtolinjat ja hu-levesilinja (sininen) sekä uudet vesijohto-, viemäri- ja hulevesilinjavaraukset (punainen katkoviiva)

3. YLEISTÄ HANKESUUNNITTELUSTA

3.1 Hankesuunnitelman laatijat ja yhteystiedot

Hankesuunnitelman laatimisessa on ollut mukana seuraava työryhmä

Tilaaaja / Rakennuttaja:

Juha Lemmetyinen / Joensuun Vesi

Anne Savolainen / Joensuun Vesi

Käyttäjä:

Kari Pietarinen / Joensuun Vesi

Suunnittelijat:

Martti Aittapelto / Arcadia Oy Arkkitehtitoimisto

Mikko Ruokolainen / Ramboll Finland Oy

Teemu Heikkinen / Ramboll Finland Oy

3.2 Hankesuunnittelun laajuus, tarkoitus ja tavoite

Tämän hankesuunnitelman tarkoituksena on esittää kokonaistaloudellisesti tehokkain ratkaisu toteuttaa Niinivaaran uusi vesitorni, huomioiden ensisijaisesti vesilaitoksen käyttö, huolto ja ylläpito laadukkaana vedenlaadun ja vedentoimitusvarmuuden maksimoimiseksi. Hankesuunnitelmassa on tutkittu rakenteellisesti, arkkitehtuurin osalta sekä sijoituspaikan kannalta paras mahdollinen ratkaisu uuden vesitornin toteuttamiseksi, huomioiden myös tornin toteuttamisen kustannustehokkuus.

Tämä hankesuunnitelma käsittää uuden vesitornin kaksi eri toteutusvaihtoehtoa (VE 1: Pelkkä vesitorni, VE 2: Vesitorni, säiliön yläpuolisilla monikäyttötiloilla). Hankesuunnitelmassa ei käsitellä vanhan tornin saneerausta tai muita tehostamisvaihtoehtoja, koska näistä eri vaihtoehtoista on tehty erillinen esisuunnitelma vuonna 2019 (Ramboll Finland Oy). Esisuunnitelman perusteella on päädytty toteuttamaan kokonaan uusi vesitorni nykyisen vesitornin viereen.

Uuden vesitornin hankkeessa tullaan rakentamaan uudelle vesitornille kokonaan uudet vesijohtolinjat, ylivuotoputki sekä jätevesiviemäri. Uudet runkolinjat tuodaan tornin tontille Vesitorninkadun saneeraamisen yhteydessä. Tässä hankesuunnitelmissa käsitellään vain vesitornin tontin sisäisiä toimintoja, eikä muita Niinivaaran alueen kehittämistoimintoja tai verkostojen / katujen saneeraushankkeita.

Tämän hankesuunnitelman yhteydessä on tehty alustavat määritykset tornin rakenteiden, tilavaintojen ja ulkonäön lisäksi myös vesitornin prosessitekniisiin laitteisiin ja putkistoihin. Prosessitekniikka ja putkistot suunnitellaan ensisijaisesti käyttäjälähtöisesti, jotta tornin käyttö ja huolto on mahdollisimman helposti ja turvallisesti toteutettavissa ja vedenlaatu varmistettu kaikissa tilanteissa.

4. HANKESUUNNITTELUN LÄHTÖTIEDOT

4.1 Toiminta nykyisin ja nykyinen vesitorni

Vuonna 1957 rakennettu Joensuun Niinivaaran vesitorni sijaitsee Niinivaaralla. Nykyinen ylävesisäiliö on noin 2400 m³ vesisäiliötilavuudella varustettu betonirakenteinen suorakaiteenmuotoinen torni. Tornilla on merkittävä rooli kaupungin vedenjakelussa, erityisesti paineen vaihteluiden ta-sauksessa sekä poikkeustilanteiden vedenjakelussa. Vesitornin katolla on lisäksi koko vesilaitoksen tietoliikennedyhteyksien radiomodeemiantenni.

Nykyinen Niinivaaran vesitorni on vanha ja sitä on saneerattu muutamaan otteeseen 80-luvulla ja 2000-luvulla. Tornin kunto on tällä hetkellä välttävä ja saneerauksista huolimatta siinä on esiintynyt vuotoja säiliöosassa. Vuotojen lisäksi vanhan tornin rakenne on hankalasti huollettavissa ja ylläpidettävissä, jonka vuoksi tornin ylläpito aiheuttaa myös työturvallisuusriskejä. Vuonna 2019 laaditun esisuunnitelman eri vaihtoehtovertailujen perusteella on todettu, että vanhan vesitornin kattava saneeraus ei ole kustannustehokasta.

Nykyinen tornin tontti on melko iso, joka mahdollistaa uusien vesisäiliörakenteiden toteuttamisen nykyiselle tontille vanhan tornin ollessa vielä käytössä. Vanha torni purettaisiin vasta sitten, kun uusi vesitorni on käytössä.

Nykyistä vesisäiliötä ei ole mahdollista hyödyntää enää uuden vesitornin valmistumisen jälkeen.

4.2 Toiminnan tuleva kehitys

Joensuun seudun alueellisessa vesihuollon yleissuunnitelmassa vuodelta 2016 (Ramboll Finland Oy) on arvioitu, että Joensuun alueen talousvedenkulutus tulisi kasvamaan vuoteen 2030 mennessä noin 8 %, eli vedenkulutuksen tulevaisuuden kasvunäkymät ovat melko maltilliset. Tärkeimpiä vesihuollon kehittämissuuntia tulevaisuudessa tulee olemaan hyvälaatuisen vedenlaadun varmistaminen kaikissa tilanteissa sekä vedenjakelun toimitusvarmuuden ja poikkeustilanteisiin varautumisen varmistaminen, jotta palvelutaso pystytään pitämään mahdollisimman korkeana myös poikkeustilanteissa.

4.3 Hankesuunnittelun aikana tehdyt tarkastukset ja selvitykset

Hankesuunnitelma pohjautuu vuonna 2019 tehtyyn vesitornin esisuunnitelmaan, jossa on vertailtu eri vaihtoehtoja Niinivaaran vesitornin kehittämistä. Esisuunnitelmassa on vertailtu vanhan vesitornin saneerausta sekä uuden ylävesisäiliön rakentamista sekä vaihtoehtoisesti uuden maanalaisen alavesisäiliön toteuttamista. Esisuunnitelman yhteydessä on tehty myös rakennekat-selmuksen vanhan vesitornin rakenteille, jonka perusteella on määritetty nykyiset riskirakenteet ja saneerauksen vaatimat toimenpiteet. Esisuunnitelman perusteella on päädytty laatimaan hankesuunnitelma kokonaan uudesta vesitornista, joka tulotisiin sijoittamaan nykyisen vesitornin vie-reen.

Tämän hankesuunnitelman yhteydessä on tehty haitta-ainekartoitukset vanhalle vesitornille, poh-jatutkimukset uuden vesitornin sijoituspaikalle sekä mallinnettu uuden vesitornin eri korkeusta-soja ja niiden vaikutusta vedenjakelualueen toimivuuteen. Vesitornin korkeusaseman muutosta on myös tarkasteltu alentamalla käytännössä nykyisen tornin vesipintaa suunniteltuun uuden tor-nin vesipinnan tasoon ja selvitetty asukaskyselyillä painetason muutoksen vaikutuksia asiakkaille.

4.4 Käyttäjän tarpeet ja toiveet

Uuden vesitornin suunnittelun lähtökohdat ovat olleet käyttäjänäkökulmat vesitornin operoinnin helpottamiseksi ja huoltotoimenpiteiden vaivattomuus verrattuna nykyiseen vesitorniin. Yhtenä rakenteellisena peruslähtökohtana on ollut myös vesisäiliötilojen osastointi niin, että osa vesitor-nista voi olla huollossa ja osa edelleen vedentuotantokäytössä. Nykyisessä vesitornissa tämä ei ole mahdollista.

Uuden vesitornin tilaratkaisuissa ja laitteistojen sijoittelussa huomioidaan käyttö- ja huoltoturvalli-suus, jolloin laitteet ja tilat voidaan huoltaa työturvallisesti ja mahdollisimman vaivattomasti.

4.5 Tilojen ominaisuuksiin liittyvät vaatimukset

Kaikki vesihuoltolaitoksen vesisäiliötilat ja prosessitilat suunnitellaan niin, että niihin on pääsy vain käyttöhenkilöstöllä. Vesiallastilapinnat ja rakenteet ovat materiaaaliltaan täysin juomavesikäyttöön hyväksytyjä. Kaikkien huoltotilojen rakenteet, hoitotasot, kulkureitit, luukut yms. suunnitellaan niin, että missään tilanteessa ei vedenlaatua vaaranneta. Huoltotilat ja tuotantotilat suunnitellaan muodoiltaan ja pinnoiltaan helposti puhtaana pidettäväksi ja huollettaviksi.

Kaikissa prosessilaitetiloissa on painavien laitteiden ja varusteiden nostot suunniteltu nostimilla ja taakkojen kantamista ei toteuteta portaissa. Vesitornin jalkaosa varustetaan koko tornin eri tilojen välisellä nostinlaitteistolla.

Kaikkien vesiallastilojen ilmanvaihto toteutetaan niin, että allastiloihin toimitetaan vain suodatettua ulkoilmaa.

5. HANKKEEN TARPEELLISUUS

5.1 Toiminnalliset perustelut

Joensuussa on kolme verkostopiiriä, joista suurin on Kantakaupunki – Hammaslahti – Kiihtelysvaara verkostopiiri. Tämän piirin vedenjakelua tasaa ja varmistaa Niinivaaran vesitorni, joka on erittäin tärkeä osa vesilaitoksen vedenjakeluverkostoa ja toiminnan varmistamista. Vesitornin tärkeimpiä tehtäviä on hallita verkostossa tapahtuvia paineiskuja, tasata vesilaitosten tuotantoa sekä toimia varastotilavuutena vuorokauden huipputuntikulutuksille, jolloin vesilaitokset voivat toimia mahdollisimman tasaisella tuotolla. Niinivaaran vesitorni tarjoaa melko suuren vesisäiliötilavuuden ansiosta myös varmuusvaraston oman painepiirinsä alueelle tilanteissa, joissa vesilaitoksille voisi muodostua toimitushäiriöitä.

Vesilaitoksia voidaan ajaa tilapäisesti myös paineajolla, jolloin Niinivaaran vesitorni ei ole käytössä ollenkaan, mutta tällöin vesilaitosten tulee toimia häiriöttömästi.

5.2 Muut mahdolliset tilankäyttöratkaisut

Vesitorni tarjoaa sijaintinsa ja korkeutensa vuoksi mahdollisuuden toteuttaa tornin ylimpään osaan monikäyttötiloja muun muassa näköalakahvilan tai ravintolan tai kokoustiloja. Tämän mahdollisuuden vuoksi tässä hankesuunnitelmassa on käsitelty kahta eri vaihtoehtoa uuden tornin toteutuskokonaisuudeksi, joista vaihtoehto VE 2 sisältää monikäyttötilan tornin yläosaan ja VE 1 pelkästään tornin vesilaitoskäytön tekniset tilat. Molemmissa vaihtoehtoissa tekniset tilat ja prosessitilat ovat samanlaisia, mutta vaihtoehdossa 2 vesitorniin toteutetaan yksi kerros lisää vesitornin yläosaan.

Vaihtoehdossa VE 2 tulee tornin yläosassa olla kokonaan prosessitiloista eriytetty monikäyttötila. Tilasta ei saa olla avointa käyntiä laitostiloihin. Lisäksi tilat vaativat säännösten mukaisen esteettömän pääsymahdollisuuden lisäksi poistumistiet ja varapoistumistiet.

6. TILAT

6.1 Tilasuunnittelun tavoitteet ja periaatteet

Vesisäiliön tilavuuden ja korkeusasemien perustana on nykyinen olemassa oleva vesitorni, jonka toiminta on todettu vuosikymmenien aikana riittäväksi. Tämän suunnittelun yhteydessä on tutkittu kuitenkin korkeusaseman muutosmahdollisuutta, alentamalla vesisäiliötilaa nykyisestä, jolla on suora kustannuksia alentava vaikutus uuden tornin toteuttamiseen. Korkeuden muutoksen vaikutuksia selvitetään käytännön testeillä, ennen uuden korkeusaseman lukitsemista.

6.2 Tilojen toiminnallinen sijainti

Vesitornin jalkaosan kellarissa on tilavaraukset mm. pumpuille, UV-laitteelle ja siivouskomerolle. Sisääntulokerroksessa on WC-tila käyttöhenkilöstölle. Vesisäiliön pohjan alapuolella on ns. hiki-pohja, jonka tarkoitus on teknisten laitteiden vaatiman tilatarpeen lisäksi, estää säiliön pohjan hi-koilu lämpimän vuodenajan aikana. Tilasta voidaan myös vaivattomasti tarkastella säiliön pohjan kuntoa ja rakenteiden muutoksia sekä tulevana vuosikymmeninä säiliön saneeraustarpeita.

Vesisäiliötilan kansilaatan yläpuolella on ullakon omainen huoltotila. Tämän yläpuolella on mahdollinen monitoimitila, joka vetovoimaisten maisemien vuoksi on omiaan mm. seminaari- tai näyttelykäytössä. Monitoimitila vaatii yleisötilana kaksi toisistaan riippumatonta poistumistietä, sekä hissin. Hissi on ns. maisemahissi, josta avautuu näkymä etelään. Varsinaisena poistumistienä toimiva porras on pohjoissivulla. Toisena varapoistumisreitteinä toimii tornin jalassa oleva porras ja säiliön yläpuolisesta tilasta vesikatolle johtava porras. Tämä on osastoitava erilliseksi säiliön yläpuolisessa tilassa.

Vesisäiliötilan yläpuolella olevasta ullakkotilasta voidaan tarkastella kattorakenteiden kuntoa ja tulevien vuosikymmenien saneeraustarpeita vaivattomasti.

6.3 Tilatarpeet

Tilatarpeet määräytyvät teknisten laitteiden ja fysikaalisten ilmiöiden asettamien vaatimusten mukaan. Jalan halkaisija määräytyy teknisten laitteiden, helppokulkuisten portaiden ja kantavuuden mukaan. Lähtökohtaisesti jalan halkaisijaksi on valittu 7 m. Tuolla jalan halkaisijalla pystytään toteuttamaan työturvalliset huolto- ja operointireitit portaita pitkin sekä lisäksi riittävät tilat oheistoiminnoille ja prosessiputkille.

6.4 Tilaohjelma

Vesitornin perusvaihtoehdon (VE 1) tilaohjelma muodostuu seuraavista tiloista, noustaessa kellarista ylöspäin tornin katolle

- | | |
|---|--|
| - Kellarin tekninen tila, | pinta-ala 42 m ² , puolilämmin |
| - 1. kerros, WC tila | pinta-ala 6 m ² , puolilämmin |
| - 1. kerros, siivouskomero | pinta-ala 4 m ² , puolilämmin |
| - 2. kerros, sähkökeskustila | pinta-ala 10 m ² , kylmätila |
| - 3. kerros, tekniikkatila säiliön alla | pinta-ala 280 m ² , kylmätila / puolilämmin |
| - 4. Kerros, vesisäiliötila | tilavuus 2300 m ³ |
| - 4. Kerros, hoitotasot säiliön päällä | pinta-ala 25 m ² , kylmätila |
| - 5. Kerros, kansilaatta /ullakkotila | pinta-ala 333 m ² , kylmätila |
| - 6. Kattotasanne | pinta-ala 333 m ² , |
| - 6. Kerros, tuulikaappi katolla | pinta-ala 13 m ² , kylmä tila |

Vesitornivaihtoehdossa VE 2, jossa tornin yläosa varustetaan monikäyttötilalla, on tilajako kerrosten 1-5 osalta vastaava kuin edellisessä VE 1 vaihtoehdossa. Ja kansilaatan yläpuoleiset tilat alla olevan mukainen.

- 6. Kerros, monikäyttötilat ja terassi pinta-ala 333 m², lämmin tila
- 7. Kattotasanne pinta-ala 333 m²,
- 7. Kerros, tuulikaappi katolla pinta-ala 13 m², kylmä tila
- Poistumistieportaikko
- Hissi / maisemahissi

6.5 Tilojen yhteiskäyttö / monikäyttötilat

Optiona rakennettavat monikäyttötilat ovat yhteensä pinta-alaltaan n. 340 m². Käsittäen terassin, 4 kpl siirtoseinin varustettua n. 30-50 m² lohkoa, yhdyskäytävän, sisääntuloaulan, keittiötilan, wc-tilat, sekä varaston. Lohkot sijaitsevat säteittäisesti niitä yhdistävän käytävän ympärillä. Maksimihenkilömäärä näissä tiloissa on yhteensä 60 henkilöä

7. HANKKEEN TOIMINNALLINEN JA TEKNINEN KUVAUS

7.1 Toiminnallisuus

Niinivaaran uuden vesitornin korkeustasoja on vertailtu hankesuunnitteluvaiheessa mallintamalla verkoston toimintaa, mikäli nykyistä vesitornin korkeustasoa lasketaan. Vesitornin korkeuden optimoinnilla on ollut tarkoitus hakea kustannustehokkainta toteutusmallia rakentaa uusi torni. Verkoston hydraulisen mallinnuksen perusteella nykyistä vesitornin ylävesipintaa olisi mahdollista laskea 5 m alaspäin ilman, että sillä olisi vaikutusta vedenjakelun toimivuuteen. Mallinnuksen tulosta testattiin myös käytännön kokeella, laskemalla nykyisen vesitornin vesipintaa tilapäisesti suunniteltuun tasoon.

Uuden vesitornin tilavuus tulee olemaan 2300 m³. Tuosta vesitilavuudesta varataan poikkeustilanteen varalle säiliöstä 800 m³ tilavuus, joka pidetään aina tornissa normaalikäyttötilanteissa. Uuden vesitornin ylävesipinta on +134.400, alavesipinta, jolloin säiliössä on vielä 800 m³ varavesimäärä, +127.800 ja vesisäiliön pohjan taso +126.000. Maanpinnan taso alueella on +115.000.

Uusi vesisäiliö on suunniteltu jaettavaksi kahteen allaslinjaan, joiden tilavuudet ovat 1150 m³ /linja. Säiliön pohja on mahdollisimman loivasti kallistuva huollettavuuden parantamiseksi. Uuden vesitornin säiliötilan kokonaiskorkeus on noin 11,1 metriä, josta vedenkorkeus on 8,4 metriä. Ulomman ja sisemmän säiliötilan väliseinään on suunniteltu rakennettavaksi betoninen ylivuotokouru. Ylivuotokouru ja väliseinä toimii samalla hoitotasona, josta allastilaa voidaan tarkastella. Hoitotasolta on myös kierreportaat molempien allaslinjojen pohjalle.

7.2 Arkkitehtuuri

Vesitornin julkisivu on tarkoitus toteuttaa rei'itetyllä alumiinilevyprofiililla, jossa rei'illä muodostetaan julkisivuverhoiluun kuvioita. Rei'itetyn alumiinilevyn ansiosta julkisivu tarjoaa mahdollisuuden myös käyttää hillittyjä valaistusefektejä tai taustavalaisuja. Kuvan 8 havainnekuvassa tornissa on myös yläkerran monikäyttötila (VE 2), jolloin torni olisi yhden kerroksen korkeampi, kuin perusvaihtoehdossa (VE 1), jossa torni on pelkästään vesilaitoskäytössä. Monikäyttötilavaihtoehto edellyttää myös julkisivun ulkopuolelle toteutettavaksi hissien sekä poistumistieportaikon. Hissiiä ja portaikkoo ei ole tarve toteuttaa pelkässä vesitornin mallissa.



Kuva 8. Vesitornin sijoittuminen alueelle, katsottuna päiväsaikaan etelästä pohjoisen suuntaan.

Kuvassa 9 vesitornin julkisivua kuvattu hämärän aikaan taustavalaisuksella.



Kuva 9. Vesitornin sijoittuminen alueelle, katsottuna hämärän aikaan etelästä pohjoisen suuntaan.

Vesitornin kadun suunnasta uusi vesitorni tarjoaa katseen kiinnittävän näkymän, joka sulautuu kuitenkin hyvin ympäristöön. Vesitornin alaosan julkisivuverhoilu on toteutettu kaarevina elementteinä, ”juurakkoina”, jotka antavat tornille kevyen, mutta hyvin maahan kiinnittyneen vaikutelman. Kuvassa 10 esitetty julkisivu kuvaa vaihtoehtoa, jossa yläkertaan toteutettaisiin monikäyttötila. Tällöin yläkerran julkisivussa tultaisiin käyttämään lasia, jotta yläkerrasta avautuisi mahdollisimman esteetön 360 asteen näkymä eri puolille kaupunkia



Kuva 10. Näkymä vesitornista, käveltäessä Vesitorninkatua vesitornillepäin.

Vesitornin julkisivu virkistysalueiden suuntaan. Vesitorni tarjoaa mahdollisuuksia kehittää myös virkistysalueiden käyttöä lähialueella.



Kuva 11. Vesitornin julkisivu, katsottuna etelästä pohjoisen suuntaan päiväaikaan.



Kuva 12. Vesitornin julkisivu, katsottuna hämärän aikaan etelästä pohjoisen suuntaan.



Kuva 13. Vesitornin julkisivu, katsottuna päiväsaikaan Suvikadun suunnasta tornille päin.



Kuva 14. Vesitornin julkisivu, katsottuna hämärän aikaan Suvikadun suunnasta tornille päin.



Kuva 15. Vesitornin yläkerran monikäyttötilan havainnekuvaa vaihtoehdossa VE 2

7.3 Rakennustekniikka

Rakenteiden mitoitusperusteena on ollut 100 vuoden suunnittelukäyttöikä. Uuden vesitornin rakenteet koostuvat seuraavista pääkokonaisuuksista.

Perustus:

- paikallavalettu betonirakenne, joka tarvittaessa ankkuroidaan kallioon
- Säiliörakenteen tuenta betonipilareilla kalliosta

Keskijalka

- Paikallavalettu massiivinen teräsbetonirakenne
- Ei lämpöeristetty
- Kierreportaat koko keskijalan korkeudella kellarista säiliön kansilaatan päälle
- Kellari puolilämmintila

Säiliön alapuolinen tekninen tila

- Puolilämmin tekninen tila tornin teknisille putkistoille ja venttiileille

Säiliörakenne

- Jännitetty paikalla valettu teräsbetonirakenne
- Paikalla valettu teräsbetonirakenteinen pohjalaatta
- kaksilinjainen säiliörakenne
- Säiliössä umpinainen kansilaatta, paikalla valettu teräsbetonirakenne
- Poikittainen väliseinä veden virtaussuunnan ohjaukseen
- Hoitotaso koko säiliön halkaisijalla. Hoitotasolta huoltoportaat säiliölinjojen pohjalle

Kattorakenne

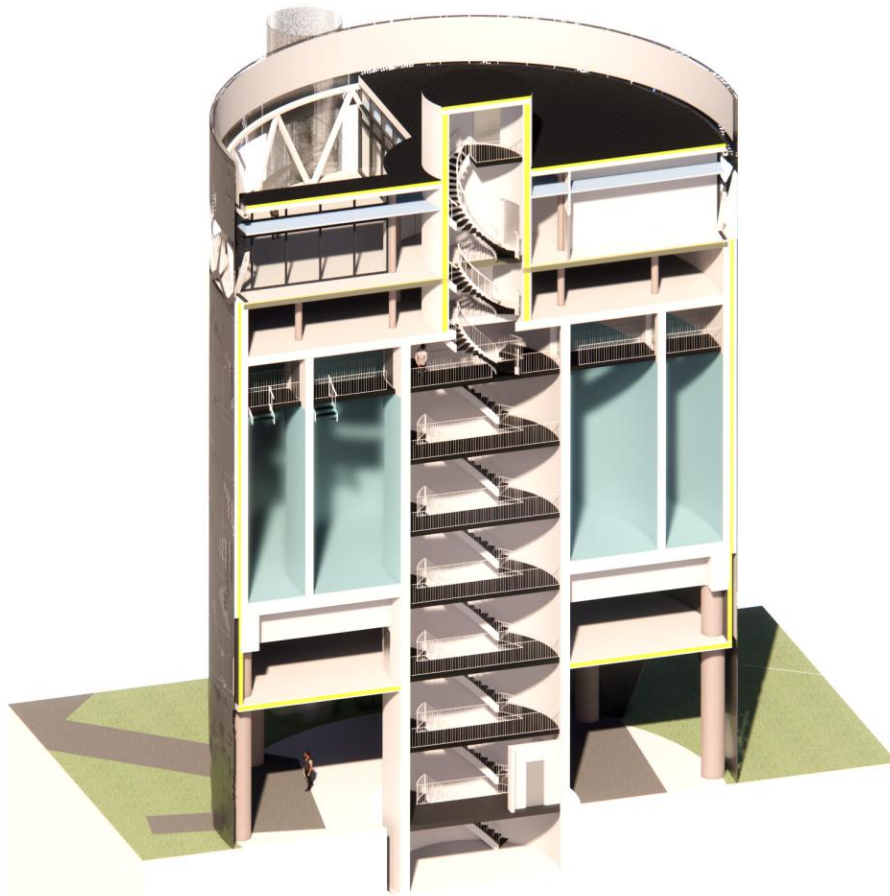
- Tasakattorakenne huopakatteella, joka kallistaa sisäänpäin
- Tornin kattovedet johdetaan tornin jalan kautta alas hulevesiviemäriin.
- Katolla huoltotöiden mahdollistava ja kulkemista helpottava huoltotila

Julkisivu

- Alumiiniprofiililevy, levyssä rei'illä tehdyt kuvioinnit
- Julkisivulevyn alaosan muodot kaarevia

Monikäyttötilan vaatimat rakenteet (VE 2)

- Teräsrakenteiset kantavat seinät
- Henkilömäärä maks. 60 henkilöä
- Julkisivu vastaava kuin perustornissa
- Tilojen käyttö muokattavissa erilaisia tarpeita vastaavaksi
- henkilöhissi yläkertaan, mahdollisuus toteuttaa lasitettuna maisemahissinä
- Varapoistumistieportaitko, joka verhoillaan teräsverkkoseinällä



Kuva 16. Vesitornin havainne leikkaus

7.4 Prosessitekniikka

Vesitorni on yksi Joensuun Veden talousvedenjakelun tärkeimmistä verkosto-osista. Uudella vesitornilla pyritään parantamaan vanhaan vesitorniin verrattuna etenkin tornin käytettävyyttä eri huolto- ja poikkeustilanteissa. Vesitornin vesisäiliötila tullaan toteuttamaan täysin kaksilinjaisena. Vesitorniin tulee omat tekniset huoltotilat putkistoille, venttiileille sekä jatkuvatoimiselle desinfiointilaitteistolle, joilla varmistetaan hyvälaatuinen talousvesi kaikissa tilanteissa. Lisäksi tornille tulee vedenlaadun monitorointipisteet, joista on mahdollista ottaa vesinäytteitä, sekä seurata jatkuvatoimisesti verkostoveden pH-arvoa, virtaamia ja painevaihteluita. Vesitornin varavesisäiliötilavuuksissa varaudutaan toimittamaan vettä myös kaikissa poikkeustilanteissa vedenjakelualueen kriittisille erityisasiakkaille.

Uudessa vesitornissa käytetään uusinta käytössä olevaa prosessitekniikka ja prosessijärjestelyitä vedenjakelun toiminnan varmistamiseksi ja hyvälaatuisen vedenlaadun takaamiseksi.

7.5 Talotekniikka

Vesi- ja jätevesi:

Vesisäiliön sisäiseen käyttöön tuleva vesijohto tehdään molemmissa vaihtoehdossa ottamalla vesijohtoyhde UV-laitteen jälkeisestä lähtevän veden linjasta. Sisäinen vesijohto varustetaan vesimittarilla ja paineenkorotuspumpulla. Sisäistä käyttövettä käytetään lavuaareissa, letkukeloissa, silmäsuihkuissa sekä monikäyttötilan vesipisteissä, keittiölaitteissa ja saniteettitiloissa.

Vesitorni varustetaan vaihtoehdossa VE 1 yhdellä käyttöhenkilöstön wc:llä, joka sijoitetaan ensimmäiseen kerrokseen. Vesitornivaihtoehdossa VE 2 yläkerran monikäyttötila varustetaan lisäksi WC-tilalla sekä inva-WC:llä. Kaikkien WC pisteiden sekä lavuaarien ja lattiaviemäreiden vedet viemäroidään keskijalan kautta kellaritilaan ja edelleen tornin ulkopuolella kulkevaan runkoviemäriverkostoon.

Tornin kattovedet viemäroidään keskijalan kautta kellaritilaan ja ylivuotoputkeen, joka johtaa vedet hulevesiverkostoon.

Vesitornin jalan ympäristö salaojitetaan ja salaojavedet johdetaan hulevesiviemäriin

Lämmitys:

Hankesuunnitelmassa on vertailtu uuden vesitornin lämmitysmuotoja molemmissa eri tornivaihtoehdossa. Lämmitystapavertailussa on selvitetty suoran sähkölämmityksen, kaukolämmön ja maalämmön soveltuvuutta lämmitysmenetelmäksi.

Yleisesti voidaan todeta, että kaikki tarkastellut lämmitysmuodot soveltuvat molempiin vesitornivaihtoehtoihin. Alueella sijaitsee kaukolämpöverkosto ja lähialueiden kerrostalot ovat toteuttaneet maalämpökaivoja kallioperään.

Arviolaskelmien perusteella vesitornivaihtoehdossa VE 1, ylävesisäiliön johtumishäviöiden aiheuttama maksimi lämmitystehontarve on n. 25 kW ja ilmanvaihdon aiheuttama lämmitystehontarve n. 9 kW, eli yhteensä lämmitystehontarve noin 34 kW. Vuosittainen vertailu on tehty käyttämällä käyttö kustannusten ja annuiteettimenetelmällä laskettujen vuosittaisten investointikustannusten yhteenlaskettua vuosittaista vertailukustannusta. Investoinnin kuoletusaikana on käytetty 30 vuotta ja korkokantana 4 %. Kaikki kustannukset on laskettu alv 0%.

- Maalämpöjärjestelmän investointikustannus 65 000 €
 - o Käyttökust.1 800 €/a, vuotuinen inv.kust. 3 759 €/a, vertailukust. 5 559 €/a
- Kaukolämpöjärjestelmän investointikustannus 26 000 €
 - o Käyttökust.6 500 €/a, vuotuinen inv.kust. 1 504 €/a, vertailukust. 8 004 €/a
- Sähköjärjestelmän investointikustannus 6 000 €
 - o Käyttökust.8 500 €/a, vuotuinen inv.kust. 347 €/a, vertailukust. 8 847 €/a

Arviolaskelmien perusteella vesitornivaihtoehdossa VE 2 ylävesisäiliön johtumishäviöiden aiheuttama maksimi lämmitystehontarve on n. 51 kW, ilmanvaihdon aiheuttama lämmitystehontarve n. 24 kW, eli yhteensä lämmitystehontarve noin 75 kW.

- Maalämpöjärjestelmän investointikustannus 145 000 €
 - o Käyttökust.5 600 €/a, vuotuinen inv.kust. 8 385 €/a, vertailukust. 13 985 €/a
- Kaukolämpöjärjestelmän investointikustannus 65 000 €
 - o Käyttökust.16 500 €/a, vuotuinen inv.kust. 3 759 €/a, vertailukust. 20 259 €/a
- Sähköjärjestelmän investointikustannus 10 000 €
 - o Käyttökust.22 100 €/a, vuotuinen inv.kust. 578 €/a, vertailukust. 22 678 €/a

Viilennys:

Vesitornin teknisissä tiloissa viilennystarpeita ei juurikaan ole. Korkeintaan sähkökeskustilassa voi olla viilennystarpeita, mutta vesitornikohteissa sähkökeskusten lämmönluovutus on tyypillisesti vähäistä.

Merkittäviä viilennystarpeita muodostuu vesitornin vaihtoehdossa VE 2, jossa tornin yläkertaan tehtäisiin monikäyttötiloja. Monikäyttötiloissa asiakasmäärät on melko isoja ja lisäksi tornin julkisivu yläkerrassa voi olla lasia ja auringon lämpövaikutus kohdistuu yläkertaan jatkuvasti päiväaikaa. Viilennys tässä vaihtoehdossa on kokonaistaloudellisesti tehokkainta toteuttaa maalämmön yhteydessä toteutettavilla maalämpökaivoilla, joita voidaan käyttää maaviilennykseen. Maaviilennys on huomattavasti edullisempi malli, kuin käyttää ilmalämpöpumppua. Maaviilennyksessä ei tarvita myöskään erillisiä jäähdytyskoneita. Maaviilennyksessä huoneilman ylimääräinen lämpö siirtyy takaisin lämpökaivoon, jolloin paluulämmöllä ladataan lämpökaivoa lämmityskautta varten.

Ilmanvaihto:

Vesitornin vaihtoehdossa VE 1 ilmanvaihto säiliötiloissa toteutetaan koneellisesti lämmöntalteenottolaitteistolla. Vesisäiliötila pidetään koneellisesti ylipaineisena ja vesisäiliön poistoilma viedään ulos linjakohtaisien Amphivent-suodattimien kautta. Sekä ilmanvaihtokone että Amphivent-suodattimet varustetaan H13 suodattimella, jolloin säiliöön puhallettava ilma ja mahdollisessa alipainetilanteessa säiliöön tuleva ulkoilma on aina suodatettua. Vesitornin jalkaosan, hikipohjatilan ja kellaritilan ilmanvaihto otetaan samalta ilmanvaihtokoneelta. Tiloihin tuodaan koneellinen tuloilma ja poistoilma. Lisäksi hikipohjatila ja kellaritila varustetaan koneellisella ilmankuivaimella.

Vesisäiliötilan eri säiliölinjat pidetään molemmat erillisinä ilmatiloina, jolloin toisessa linjassa voidaan tehdä huoltotöitä ja toisessa linjassa voidaan jatkaa vedentuotantoa. Keskijalan ollessa omaa ilmatilaa, pystytään vesisäiliötila pitämään ylipaineisena.

Vesitornin teknisten tilojen ilmanvaihtokone sijoitetaan säiliön kansilaatan päälle. Ilmanotto järjestetään ulkoseinästä ja poistoilma puhalletaan katolle.

Vesitornivaihtoehdossa VE 2 monikäyttötila varustetaan erillisellä yläkertaan sijoitettavalla ilmanvaihtokoneella. Ilmanvaihtokone voidaan sijoittaa joko katolle tai vaihtoehtoisesti vesisäiliön kansilaatalle, kuten prosessitilojen ilmanvaihtokone. Mahdollinen keittiö, kahvila, ravintolatila tai koustilat varustetaan vaatimusten mukaisilla koneellisella tuloilmalla ja poistoilmalla.

8. SUUNNITTELUTAVOITTEET

8.1 Yleistä

Hankesuunnitteluvaiheessa on käyty läpi suunnittelun ja toteutuksen tavoitteita uudelle vesitornille ja pyrkimyksenä on kehittää vesitornikokonaisuutta verrattuna vanhaan olemassa olevaan vesitorniin.

8.2 Ilmastotavoitteet

Uuden vesitornin jatkosuunnittelussa tehdään vertailua uuden vesitornin ilmastovaikutuksista ja selvitetään mahdollisuudet vastata hankkeessa Joensuun kaupungin ilmasto-ohjelmaan, jossa pyrkimyksenä on päästä kohti hiilineutraalia Joensuuta.

Hankesuunnitteluvaiheessa on tunnistettu seuraavia kohtia, joita toteutussuunnittelussa tulee tutkia ja selvittää, jotta hanke vastaisi Joensuun kaupungin ilmasto-ohjelmaa:

Rakennuksen hiilijalanjälkeä tarkasteltaessa yksi osa on selvittää käytettävien rakennusmateriaalien vaihtoehdot ja niiden aiheuttamat päästöt. Rakennusmateriaalit ovat kuitenkin vai yksi osa tarkastelua ja hiilijalanjälkeä. Suuri merkitys hiilijalanjäljen kannalta on myös sillä, millä tuotetaan rakennuksessa tarvittava lämmitysenergia sekä viilennys. Rakennuksen lämmityksellä ja lämpimän käyttöveden kulutuksella on suuri vaikutus elinkaaren aikaiseen hiilijalanjälkeen. Tämä korostuu etenkin vesitornin vaihtoehdossa VE 2, jossa rakennukseen tulisi monikäyttötiloja, joissa voi olla runsaastikin lämmitystilaa ja lämpimän käyttöveden kulutusta.

Lämmitysenergiavaihtoehdoissa järjestelmien hiilijalanjälkeen vaikuttaa merkittävästi vuosittainen ostoenergian tarve sekä energian toimittajan käyttämät polttoaineet energiantuotannossa. Tälläkin perusteella maalämmön ja maakylmän käyttäminen tässä kohteessa on perusteltua.

Aurinkokeräimille tornissa ei tällä hetkellä ole suuria paneelipinta-aloja mahdollista toteuttaa, mutta aurinkoenergiatekniikan ja akkutekniikan kehittymisen myötä, yhä pienemmät paneelipinta-alat tuottavat tehokkaammin energiaa. Tämän vuoksi tornissa pidetään varauksena mukana mahdollisuus myöhemmin lisätä kehittyneempää aurinkoenergiatekniikkaa.

Toteutuksen aikaisessa infrarakentamisessa oleellista päästövähennyspotentiaalia löytyy etenkin työmaatoiminnoista, kuljetustarvetta vähentävästä kiviainesten alueellisesta hyödyntämisestä sekä kierrätys- ja uusiomateriaalien käytöstä, mikäli se on mahdollista.

8.3 Ympäristötavoitteet

Suunnittelun yksi päälähtökohta on ollut huomioida vesitornin alueen asutus ja yleiset alueet ja pyrkiä sovittamaan uusi tornirakennelma alueelle niin, että se soveltuu alueen asutukseen ja kerrostaloalueeseen, mutta on samalla lähivirkistysalueelle soveltuva kokonaisuus, josta alueen virkistyskäyttäjät ja alueella liikkujat voivat nauttia. Vesitornin soveltuvuutta ympäristöön on tarkasteltu useista eri ilmansuunnista ja korkeustasoista ja pyritty siihen, että näyttävä kokonaisuus herättää alueella liikkujien huomion ja toimii myös alueellisena nähtävyytenä ja virkistysalueen vetovoimatekijänä.

8.4 Energiatavoitteet

Kokonaisuuden lähtökohtana on suunnitella toimiva vesitornikokonaisuus, joka on samalla mahdollisimman vähän energiaa kuluttava. Vesitornissa on paljon kylmiä betonipintoja, vesiallastiloja ja prosessitekniisiä tiloja, joiden lämmittäminen tarpeettomasti nostaa tornin ylläpitokustannuksia. Vesitornin jalkatila, säiliön kansilaatan yläpuolinen ullakkotila ja allastilat on suunniteltu ilman lämmitystä oleviksi kylmiksi tiloiksi. Tilojen ilmanlaatu ja kosteus pidetään hallinnassa hyvällä ilmanvaihdolla. Vesisäiliötilan alapuolelle tuleva putkisto- ja venttiilitila pidetään puolilämpimänä tilana eristämällä tilan seinät ja lattia. Jalkaosan kellarissa oleva laitetila toteutetaan myös puolilämpimänä eristettynä tilana. Puolilämpimät tilat varustetaan lämmityspattereilla. Puolilämpimien tilojen lämpötila-alueet ovat tasolla +8...+12 astetta ja muiden kylmien tilojen lämpötila-alueet noin tasolla +0...+8 astetta. Ns. kylmissä tiloissa ei ole prosessilaitetiloja.

Vesitornivaihtoehdossa VE 2 vesitornin yläosa varustetaan monikäyttötilalla, joka on ympärivuotisessa käytössä. Monikäyttötilan tilarakenteet ovat lämpimiä tiloja.

Vesitornin energiakustannuksissa on vertailtu tornin lämmitysenergian kulutusta molemmissa tornivaihtoehdoissa (VE 1 ja VE 2). Lämmitysenergiavertailussa on vertailtu suoraa sähkölämmitystä, kaukolämpöä sekä alueelle tehtävää maalämpökaivoa ja maalämpöjärjestelmää. Energiantarvevertailun perusteella ei merkittävää eroa tule eri lämmitysmuodoille, jos toteutetaan pelkkä vesilaitoskäytön vesitorni (VE 1). Mikäli toteutetaan vaihtoehdon VE 2 mukainen vesitorni monikäyttötiloilla, nousee energiankulutus merkittävästi. Tällöin energialaskelmien perusteella olisi kannattavinta toteuttaa tornin alueella maalämpökaivot ja tornin lämmitys maalämpöjärjestelmällä.

Alakerran laitetilan lämmitys ja viilennystarpeisiin varaudutaan toteuttamalla tilan ilmanvaihto ilmalämpöpumpulla tai maalämmön avulla. Etenkin vaihtoehdossa VE 2 yläkerran monikäyttötilojen lämmitys ja viilennys olisi kustannustehokkainta toteuttaa maalämmön/maakylmän avulla.

Vesitornin ilmanvaihtokoneet toteutetaan molemmissa tornivaihtoehdoissa lämmöntalteenotolla varustetuilla ilmanvaihtokoneilla.

Vesitornin katolle on mahdollista tulevaisuudessa lisätä myös aurinkopaneeleita, jolloin aurinkoenergiaa on mahdollista hyväksikäyttää kohteessa.

8.5 Terve talo -tavoitteet

Maankäyttö- ja rakennuslaissa määrätään, että rakentamisessa tulee ottaa huomioon rakennuksen ominaisuudet ja erityispiirteet sekä sen soveltuvuus aiottuun käyttöön. Rakennuksen käyttäjien turvallisuus ei saa vaarantua, eivätkä heidän terveydelliset olonsa heikentyä näiden muutosten myötä.

Terve talo -rakentaminen edellyttää toimenpiteitä kaikissa rakentamisen vaiheissa, lähtien tavoitteiden asettelusta hankesuunnittelussa ja päättyen valmiin rakennuksen vastaanottoon ja käyttöön. Kriteerit eivät esitä rakentamiseen liittyviä yleisiä vaatimuksia, vaan täydentävät käytössä olevia yleisiä laatuvaatimuksia ja ns. hyvää rakentamistapaa. Terve talo -kriteerit antavat hyvän työkalun eri rakentamisvaiheissa esiin tulevien asioiden selkeään määrittelyyn ja tavoitteenasetteluun. Rakennuttajan on huolehdittava siitä, että terve talo -asiat viedään suunnittelun ja rakentamisen asiakirjoihin, erityisesti urakkaohjelmaan ja urakkarajaliitteeseen. Osa kriteereistä ja ohjeista soveltuu vietäväksi teknisiin asiakirjoihin, kuten työselostuksiin ja osa rakennustyön tarkastusasiakirjoihin.

Kriteereissä käsitellään rakennuttajan tehtäviä, rakentamisprosessia, rakennussuunnittelua, rakenteiden kosteusteknistä toimivuutta, ilmanvaihtoa ja ilmastointia, lämmitystä sekä valaistusta. Rakennuttaja voi tämän kriteeristön perusteella valita rakennesuunnittelun ja sisäilmaston tasot siten, että kaikki rakentamisen osapuolet tietävät, mitä tämän asetetun tavoitteen saavuttamiseksi tulee tehdä ja miten toimia rakentamisen eri vaiheissa.

8.6 Turvallisuustavoitteet

Nykyinen Niinivaaran vesitorni on vanha ja sen käytettävyyks ja huoltotoimenpiteiden suorittaminen on hankalaa ja osin jopa vaarallista korkeiden tilojen ja osin puutteellisten huoltoreittien vuoksi. Uuden vesitornin suunnittelussa lähtökohtana on ollut tornin käytettävyyks, huollettavuus ja turvallinen operointi. Kaikkien laitteiden luokse päästävyys tulee varmistaa, taakkojen haalauksia varten tulee olla nostimet, eri tiloihin kulku tulee toteuttaa käyttämällä ensisijaisesti portaita eikä tikkaita, huoltotasot varustetaan kaiteilla sekä turvavaljaiden käytön mahdollistavilla kiinnityspisteillä.

Sähkökatkojen varalle torniin toteutetaan turvallinen poistumistievalaistus ja normaali yleisvalaistuskin toteutetaan niin, että valaistus on huoltojen ja käytön kannalta riittävä ja kattava.

Vaihtoehdossa VE 2 suunnitellaan vaatimusten mukaiset poistumistiet ja hätätiet ja turvavalaisukset myös monikäyttötiloille, huomioiden tilojen mahdolliset eri käyttötarpeet.

8.7 Tietomallinnus

Koko suunnitteluhanke toteutetaan tietomallinnushankkeena, jonka ensimmäiset vaiheet ovat esisuunnitelman havainne mallit sekä yleismallit tornin tiloista ja rakenteista. Esisuunnitelman mallit laajennetaan toteutussuunnitteluvaiheessa eri suunnittelualojen yhteiseksi BIM malliksi, jota käytetään läpi hankkeen, suunnittelusta toteutukseen. Urakan lopuksi laadittu yhdistelmämalli päivitetään vastaamaan urakassa toteutuneita tarkemitattuja rakenteita, jolloin ajantasainen yhdistelmämalli jää tilaajan käyttöön tulevaisuuden suunnittelutarpeisiin sekä kunnossapidon käyttöön.

9. TOIMINNALLISET TAVOITTEET JA LAATUTASO

9.1 Yleistä

Molemmissa vesitornivaihtoehdoissa pyritään vesitornin ja tornin alueen toiminnallisuus ja käytettävyyks maksimoimaan, jolloin tornin käytettävyyks, huoltotoimet ja alueen käyttö vastaavat vesilaitoksen käyttötarpeita sekä lisäksi alue tulisi toimimaan nähtävyytenä ja virkistysalueena. Vesitornin yläosan tilat toimisivat yleisinä monikäyttötiloina.

9.2 Piha, pysäköinti, saattoliikenne

Tontin käyttötarkoitus on hieman erilainen, riippuen siitä onko vesitorni pelkästään vesilaitoksen käytössä (Tornivaihtoehto VE 1) vai onko tornilla vesilaitoksen lisäksi myös yleistä käyttötarkoitusta monikäyttötilana (Tornivaihtoehto VE 2). Molemmissa vaihtoehdoissa tontti aidataan, esim. Vepe SRT HS kuumasinkityllä ja polttomaalatulla teräsverkkoaidalla, jonka korkeus on 1600mm, väri RAL7016. Portit vastaavaa rakennetta ja sähkökäyttöisiä. Vanhan vesitornin paikalle tehdään pysäköintipaikka monikäyttötilaa varten sekä vesitornin teknistä huoltoa ja ylläpitoa varten.

Huoltoliikennettä varten vesitornin kulkuoven eteen varataan reitti raskaalle ajoneuvolle muun muassa laitekuljetuksia varten sekä korkeapainepesuautoa varten. Vesitornin ympäriltä, tornin tontin ulkopuolelta, suoritetaan nostopuomiautolla tarvittaessa harvemmin toteutettavia nostoja tornin katolle.

9.3 Toimistotilat, valvomotilat

Vesitornin yhteyteen ei tehdä vesitornivaihtoehdossa VE 1 toimistotiloja eikä vesilaitoksen valvomotiloja.

Vaihtoehdossa VE 2 tornin yläosaan toteutetaan monikäyttötila, joka ensisijaisesti olisi muussa käytössä kuin toimistotilana, mutta mahdollista toimistotilakäyttöäkään ei suljeta pois vielä tässä vaiheessa.

9.3.1 Varastot

Vesitornitiloihin ei tule vesilaitostoiminnan varastotiloja eikä siihen varata varastohuoneita.

Vaihtoehdossa VE 2 suunniteltuun monikäyttötilaan varataan materiaalivarasto.

9.3.2 Ylläpidon tilat

9.3.2.1 Jätteenlajittelu

Vaihtoehdossa VE 1 vesitornille tulee jäteastia sekajätteelle, mutta jätteiden muodostuminen tornin normaalikäytössä on erittäin vähäistä, koska operointi tornilla on vain satunnaista valvontaa ja huoltotoimintaa. Laitoksen käyttöhenkilöstö huolehtii jätteenkäsittelystä.

Vaihtoehdossa VE 2, jossa tornin yläosaan toteutetaan monikäyttötila, tulee tornin alaosaan ulos toteuttaa kokonaisuuteen soveltuva jätetila. Asemapiirustuksessa on osoitettu tornin juurelle 3 kpl lukittavia esim. Topline jäteastiasuojia, joihin sijoitetaan kaksi 600 l ja kaksi 200 l:n jäteastiaa.

9.3.2.2 Siivous

Molemmissa tornin vaihtoehdoissa tornin siivoukseen ja puhtaanapitoon varataan siivouskomerotilat. Prosessilaitetilojen siivouskomerotilat varataan kellarikerrokseen sekä hikipohjatilaa ja säiliön kansilaatan päälle. Monikäyttötilan siivouskomero varataan monikäyttötilan yhteyteen.

Tornin kellarikerrokseen varataan vesipiste RST-lavuaarilla ja letkukelalla. Monikäyttötilaan varataan siivouskomeroon RST-lavuaari, lämminvesivaraaja ja räntien kuivausteline.

9.3.3 Väestönsuoja

Kummassakaan tornin toteutusvaihtoehdossa tornin yhteyteen ei vaadita väestönsuojaa.

10. MUUT KÄYTETTÄVYYS- JA SYNERGIATAVOITTEET

Hankkeen peruslähdekohta on toteuttaa alueelle uusi vesitorni korvaamaan vanha vesitorni. Vesitorni tarjoaa mahdollisuuden sijaintinsa ja vaaditun korkeuden vuoksi hyödyntää ylimpiä kerroksia muuhunkin kuin vesilaitoskäyttöön. Vastaavaa rakennuspaikkaa ja yhteiskäyttöetua ei kaupunkikeskustassa ole muualla tarjolla. Vesitornihanke tarjoaa ainutkertaisen ja persoonallisesti erottuvan mahdollisuuden saada valtakunnallista medianäkyvyyttä, hyödyntää tornirakennetta matkailun edistämiseen sekä merkittäväksi nähtävyydeksi. Erilainen ja piristävä julkisivu tarjoaa myös kaupunki-ilmeen piristäjän, joka voi edistää ja kehittää uudella tavalla myös vesitornin ympäristön lähialueita.

11. TEKNISET TAVOITTEET

11.1 Rakenneteknisiä ja laadullisia tavoitteita

Vesitornirakennuksen laskennallisena käyttöikä pidetään 100 vuotta.

Kaikkien vesitornirakenteiden rakenneteknisten ratkaisujen perustana on hyvä elintarviketeollisuustasoinen hygieeninen laatu ja soveltuvuus juomavesikäyttöön sekä hyvä puhtaanapito. Prosessiputkistoja ja laitteita sisältävät tilarakenteet, tulee kestää huoltojen yhteydessä tiloihin kohdistuvaa kosteuskuormaa.

Vesitornin perustusrakenteet, seinärakenteet, jalkaosan rakenteet ja kantavat rakenteet toteutetaan teräsbetonirakenteina. Rakennepinnat tornin sisällä pidetään betonipintaisina. Vesisäiliöt toteutetaan betonirakenteisina ja vettä vasten olevat pinnat ovat betonia. Säiliössä ei käytettä pinnoitteita. Kaikki vesisäiliörakenteen aineet ja materiaalit ovat juomavesikäyttöön hyväksytyjä.

Betonirakenteiden etuna on niiden kestävyys sekä hyvä kosteuden kesto. Kaikki betonilattiapinnat pinnoitetaan akryylibetonilla tai vastaavalla pinnoitteella tilojen käyttötarkoitusten mukaisesti. Pinnoitteella varmistetaan lattiapintojen hyvä hygieenisuus ja puhtaanapito sekä varmistetaan että lattiapinnat eivät ole liukkaita eivätkä pölise.

Kaikki vesisäiliötiloissa sekä prosessitiloissa olevat teräsrakenteet ja IV-kanavarakenteet toteutetaan haponkestävästä materiaalista, niiden käyttöiän maksimoimiseksi. Myös kaikki betonirakenteisiin kiinnitettävät kannakkeet ovat haponkestävää terästä.

Monikäyttötilan rakenteet toteutetaan teräsrakenteina.

11.2 Prosessitekniset tavoitteet

Vedenkäsittelyprosessissa käytettävät laitteet tulee olla soveltuvia vedenkäsittelyyn ja laitteiden ja venttiilien yms. hankinnoissa pyritään noudattelemaan samoja laitetyppejä mitä vesilaitoksella on tälläkin hetkellä käytössä, huollon ja varaosien saannin optimoimiseksi. Kaikki prosessiputkistot toteutetaan haponkestävästä teräksestä ja varustetaan riittävällä määrällä sulkuventtiileitä ja tyhjennysyhteitä, jotta vesitornin huollot ovat helposti toteutettavissa vedenjakeluprosessin keskeytymättä. Prosessiputkistokokonaisuus toteutus tulee olla järjestelmällinen ja selkeä.

11.3 LVIJA-teknisiä tavoitteita

Vesi- ja viemäriverkosto

Vesitornin kaikkien tilojen lattioiden pesuvedet, lavuaarivedet, letkukelojen vedet yms. pesuvedet viemäroidään tiloista ja kootaan kokoojaviemäriin kellariin ja sieltä edelleen Joensuun Veden runkoviemäriverkostoon.

Vesitornin kattovedet kootaan tornin jalan sisäpuolisella kokoojaviemärillä kellariin ja johdetaan sieltä edelleen hulevesiviemärillä olemassa olevaan Joensuun kaupungin hulevesiverkostoon.

WC-tilojen jätevedet kootaan viemäriverkostoon ja johdetaan uudella viemäriinjalla Joensuun Veden olemassa olevaan jätevesiviemäriverkostoon.

Lavuaarit varustetaan seinäasenteisella lavuaarikohtaisella lämminvesivaraajalla. Vesitornivaihtoehdossa VE 2, yläkerran monikäyttötila varustetaan omalla isommalla lämminvesivaraajalla, tilojen käyttötarkoituksen mukaisesti.

Ilmanvaihto:

Vesitornin ilmanvaihto tullaan toteuttamaan koneellisella lämmöntalteenotolla varustetulla ilmanvaihtolaitteistolla. Vesitornin eri tiloissa pidetään hyvä ilman kiertävyys yllä koneellisella ilmanvaihdolla. Prosessitilojen ilmanvaihtokone syöttää myös ilmaa vesisäiliötilaan, pitäen allaslinjat omina ilmatiloinaan ylipaineisena. Allastiloista on poistoilmaputket katolle (Aphivent-suodatus). Tuloilmakone sekä allastilojen ilmanvaihtoputket varustetaan H13 hepasuodatuksella.

Jatkosuunnittelussa tarkastellaan tarve varustaa ilmanvaihtokone aktiivihillisuodatuksella, jolla voidaan ylläpitää vesisäiliötilat ylipaineisena myös poikkeusoloissa esim. radioaktiivisen laskeuman aikana.

Mikäli vaihtoehdon VE 2 mukainen vesitorni toteutetaan, varustetaan monikäyttötilat omalla lämmöntalteenotolla varustetulla IV-koneella.

Koska etenkin vaihtoehdossa VE 2 tornissa tulisi olemaan merkittäviä viilennystarpeita monikäyttötilojen vuoksi, olisi ilmasto- ja energianäkökulmien myötä tarkoituksen mukaista hyödyntää maalämpöä lämmitykseen ja maakylmää tilojen viilennykseen, joka olisi energiatehokkain vaihtoehto toteuttaa viilennys-lämmitysjärjestelmä ja samalla sen hiilijalanjälkivaikutukset olisivat pienemmät kuin muissa lämmitys- ja viilennys malleissa.

11.4 Sähkö- ja turvateknisiä tavoitteita

Vesitorniin tulee vaihtoehdossa VE 1 oma sähkökeskus vesitornin jalan keskustilaan. Sähkökeskustilasta sähköistetään prosessilaitteet sekä kiinteistösähköistys ja IV-laitteet. Sähkökeskustila on erillinen palo-osasto.

Vesitornivaihtoehdossa VE 2 alakerran pääkeskuksen lisäksi yläkertaan varataan oma alakeskus monikäyttötilan sähköistykselle. Monikäyttötila toteutetaan erillisenä palo-osastona muusta vesitornista.

Prosessiautomaatiokeskus sijoitetaan alakertaan kiinteistösähkökeskuksen kanssa samaan tilaan.

Vesitorni varustetaan kameravalvonnalla ja kulunvalvonnalla molemmissa vaihtoehdoissa. Lisäksi torni varustetaan automaattisella palohälytinkeskuksella sekä murtohälytysjärjestelmällä.

12. RAKENNUSLUPA JA VIRANOMAISASIAT

Kohde vaatii vanhan vesitornin purkuluvan, joka on jo haettu ja saatu esisuunnitteluvaiheessa. Uusi vesitorni vaatii rakennusluvan. Rakennuslupahakemus laaditaan toteutussuunnittelun yhteydessä niin, että rakennuslupa on voimassa ennen urakan aloitusta.

13. HANKKEEN RISKIT

13.1 Yleistä

Hankesuunnitelman riskejä on tarkasteltu hankesuunnitelman laatineen ohjausryhmän toimesta.

Hankkeen riskikartoituksessa kuvataan hankkeen suunnittelun aikainen selvitetty keskeinen riskitieto. Hankkeen riskitarkastelua ylläpidetään hankesuunnitelman jälkeen toteutussuunnittelussa, jonka yhteydessä esitetään suunnittelun aikana tunnistetut merkittävät, kohtalaiset ja vähäiset käyttöön liittyvät toiminnalliset riskit, rakentamisvaiheen työturvallisuusriskit sekä rakentamisesta ympäristölle ja muille tahoille aiheutuvat riskit. Lisäksi hankeriskikartoituksessa pyritään kuvaamaan käyttöönottoon ja käyttöön liittyvät turvallisuusriskit suunnitteluvaiheen mukaisella tarkkuustasolla. Riskikartoituksessa pyritään esittämään myös edellä mainituille riskeille sovitut riskienhallintatoimenpiteitä ja toimenpiteitä, joilla riskit voidaan poistaa tai ainakin minimoida.

Hankesuunnittelun riskiselvitysten tavoitteena on siirtää suunnitteluvaiheen riskitietoisuutta sekä välittää riskienhallintatyön menettelytavat seuraavien suunnitteluvaiheiden sekä rakentamisen ja lopputilanteen vastuutahojen tiedoksi.

Riskiselvitys toimii myös lähtötietona hankkeen turvallisuusasiakirjan sekä rakennuttajan turvallisuussääntöjen ja menettelyohjeiden (Vna 205/2009) laadinnassa.

Rakennuttajan turvallisuuskäytäntöjä (riskienhallintasuunnitelmaa, turvallisuusselvitystä, myöhemmässä vaiheessa laadittavaa turvallisuusasiakirjaa ym. riskienhallintaa tukevia dokumentteja) tarkennetaan ja päivitetään koko hankkeen elinkaaren (suunnittelu – toteutus – käyttöönotto- kunnossapito) ajan kunkin vaiheen edellyttämällä tarkkuustasolla.

Hankkeen kokonaisvaltainen riskienhallintatyö aloitettiin hankkeen hankesuunnitteluvaiheessa vuonna 2019. Hankesuunnitteluvaiheessa tunnistettiin hankkeeseen liittyviä toiminnallisia, teknisiä ja turvallisuuteen liittyviä vaara- ja häiriitekijöitä.

13.2 Toiminnalliset riskit

Toiminnallisista riskeistä tunnistetaan seuraavia kohteita

Toimintaympäristö:

- Toteutuksen kesto ja toteutuksen aikana tehtävät poikkeusjärjestelyt vedenjakelussa.
Vaikutus vedenjakeluun on mahdollinen, mutta ei todennäköinen
Varaudutaan etukäteen työnaikaisella suunnittelulla sekä liitostöiden ennakoinnilla ja etukäteisvalmisteluilla. Riskiä pienentää merkittävästi, että vanha torni voi olla käytössä koko muutostyön ajan.
- Nykyisten vesijohtorakenteiden rikkoutuminen työn aikana.
Vaikutus vedenjakeluun on merkittävä
Varaudutaan etukäteen työnaikaisella suunnittelulla sekä työmaavalvonnalla, nykyisten rakenteiden merkitsemisellä sekä perehdyttämisellä.
- Haastavat betonirakenteet ja allasrakenteet
Riski rakenteiden vuotamiselle, aikatauluriski ja kustannusriski
Varaudutaan toteutuksen huomioivalla suunnittelulla sekä etukäteen tehtävällä työvaihesuunnittelulla.
- Talvityön vaikutus betonirakenteille ja säiliörakenteille
Pakkasen vaikutukset urakan toteutukseen ja haastavien työvaiheiden suorittamiselle
Varaudutaan työn ja koko urakan aikataulutuksella sekä tarvittaessa sääsuojauksella.

Työmaaliikenne asutusalueen keskellä

- Työmaan vieressä oleva kevyen liikenteen väylä ja ulkopuolisten liikkuminen alueella
Riski ulkopuolisten loukkaantumiselle ja ilkivallalle
Varaudutaan aitaamalla työmaa koko työmaan alueelle ja ohjaamalla alueen liikenne kiertoreiteille koko työmaan ajaksi.
- Uuden vesitornin perustusten louhintatyöt
Louhinnan aiheuttama värinäriskinä vieressä oleville rakenteille, kerrostaloille ja etenkin nykyiselle vesitornille ja vesijohdoille.
Varaudutaan värinämittauksella ja työvaiheiden suunnittelulla sekä poikkeustilanteen vedenjakelun ennakkojärjestelyillä.
- Sähkökaapeleiden rikkoutuminen, sähköaseman häiriö, vialliset koneet
Sähköiskun vaara, kaapeleiden rikkoutuminen tai laitteen rikkoutuminen
Varaudutaan kaapelinäytöillä, kaapeleiden huolellinen kytkentä, koneiden säännölliset käyttöönottotarkastukset

13.3 Turvallisuusriskit

Turvallisuusriskeistä tunnistetaan seuraavia kohteita

- Talousveden laadun vaarantuminen uuden tornin käyttöönoton yhteydessä / viimeistelytyöissä, jolloin juomavesisäiliöön pääsee lika-aineita.
Vakava häiriö vedenjakelussa
Varaudutaan työsuunnittelulla, käyttöönoton suunnittelulla, perehdyttämisellä ja valvonnalla
- Korkealla tehtävät urakan aikaiset, rakennustyöt, muottityöt, nostotyöt ja valutyöt
Putoamisriski
Varaudutaan työsuunnittelulla ja asianmukaisella putoamissuojauksella ja telineillä sekä työmaavalvonnalla
- Urakoitsijoiden työskentely yhtä aikaa työmaalla, jossa korkeita rakenteita ja ahtaat tilat
Putoamiset, kappaleiden putoaminen telineiltä
Varaudutaan työvaiheiden sovittamisella ja perehdyttämisellä
- Työskentely vesisäiliörakenteissa
Putoaminen vesisäiliöön, hukkuminen, hapenpuute
Varaudutaan perehdyttämisellä, ei yksin työskentelyä, korvausilmaa säiliöön, happimittaukset, pelastusvälineet, putoamisvaljaat

13.4 Kustannusriskit

Kustannusriskitarkastelussa voidaan nostaa esille etenkin seuraavat hankkeen toteuttamiseen ja prosesseihin liittyvät riskit:

- Kustannukset ja rahoitus
Hankkeen investointikustannukseen / urakkahintaan vaikuttaa merkittävästi valitseva urakoitsijoiden kilpailutilanne ja urakkalaskennan oikea-aikaisuus. Vesitornihankkeille on tyypillistä, että kohteita toteuttavia urakoitsijoita on vähän erikoisrakentamisen vaatimusten vuoksi. Kilpailutuksen aikataulutus ja urakan aloitusaika sekä läpivientiaika vaikuttaa urakkahintaan.
Kustannusriskeihin voidaan vaikuttaa huolellisella toteutussuunnitteluvaiheen rakennesuunnittelulla, toteutusratkaisujen vuoropuhelulla urakoitsijoiden kanssa sekä tarkalla hankeaikataulun laadinnalla ja valvonnalla.
- Uniikki rakennuskohde ja tavallisesta rakennustyylistä poikkeavat julkisivurakenteet ja varusteet.
Uusia vesitornikohteita on rakennettu vain kymmenkunta viimeisen kahdenkymmen vuoden aikana ja kaikki viimevuosikymmenen tornikohteet ovat keskenään pääsääntöisesti erilaisia rakenteiltaan ja yleisilmeiltään. Valmiita ja aikaisemmin

toteutettuja työvaiheita on normaalia rakennuskohdetta vähemmän ja tällä voi olla vaikutusta urakoitsijoiden urakkalaskennassa tekemiin riskivarauxsiin. Riskiin voidaan varautua jo suunnitteluvaiheessa urakoitsijoiden kanssa käytävissä vuoropuheluissa ja pyrkimällä mahdollisuuksien mukaan käyttämään yleisesti käytössä olevia työmenetelmiä. Suunnitteluvaiheessa pyritään myös valitsemaan käytettävät materiaalit niin, että työstettävyys on helppoa ja kustannukset kohtuullisia.

- Virheet betonirakenteiden ja allasrakenteiden valutöissä
Betonirakenteiden puutteet, vesiallastilat vuotavat, korjaustöiden pitkittyminen ja aikataulun venyminen.
Huolellinen suunnittelu, valvonta, työvaiheiden ennalta suunnittelu, betonirakenteiden toteutuksen ennakkokokoukset ennen valutöitä

13.5 Muut hankeriskit

Hankeriskitarkastelussa voidaan nostaa esille etenkin seuraavat hankkeen toteuttamiseen ja prosesseihin liittyvät riskit:

- Suunnitteluun liittyvät riskit /Pohjarakenteet ja kallion kestävyys
Vesitornin perustukset ovat tyypillisesti haastavia rakenteita, jonka vuoksi peruskallion laatu tulee olla tarkasti selvillä sekä maaperän ja alueen ominaisuudet. Riskiin voidaan varautua huolellisella ja asiantuntevalla geo-suunnittelulla ja kattavalla pohjatutkimusten selvityksellä
- Suunnitteluun liittyvät riskit /Tekniikka-alojen yhteensovitus
Rakenteiden, vesilaitoksen prosessitekniikan ja talotekniikan haastava yhteensovitus. Yhteensovitustarkastelut ja sidosryhmäneuvottelut eri osapuolten kesken heti toteutussuunnitteluhankkeen alkuvaiheessa.
- Suunnitteluun liittyvät riskit / Eri sidosryhmien toiveiden huomioiminen
Eri sidosryhmien toiveiden ja tarpeiden huomioiminen heti hankkeen alkuvaiheessa, muun muassa maankäyttö ja kaavoitus, jotta suunnitteluun ei tule yllättäviä viimehetken muutostarpeita.

14. HANKKEEN AIKATAULU JA VAIHEISTUS

14.1 Hankelaajuus

Niinivaaran vesitornin hankekokonaisuus muodostuu kolmesta erillisestä toisiinsa liittyvästä osakokonaisuudesta, joita ovat

- A. Uusien vesijohto-, hulevesi- ja jätevesilinjojen sekä sähkönsyöttölinjojen ja kaukolämpö tai maalämpörakenteiden toteutus vesitornille
- B. Uuden vesitornin rakentaminen
- C. Vanhan tornin purkaminen ja alueen maisemointi.

Jatkosuunnittelussa tarkennetaan näiden osakokonaisuuksien rajapinnat ja miten pitkälle osakokonaisuuksia A ja C toteutetaan uuden vesitornin rakentamisen yhteydessä samassa hankkeessa ja mistä rajapinnasta eteenpäin ko. osakokonaisuudet etenevät omina hankkeinaan.

14.2 Hankemuoto ja hankkeen erityispiirteet

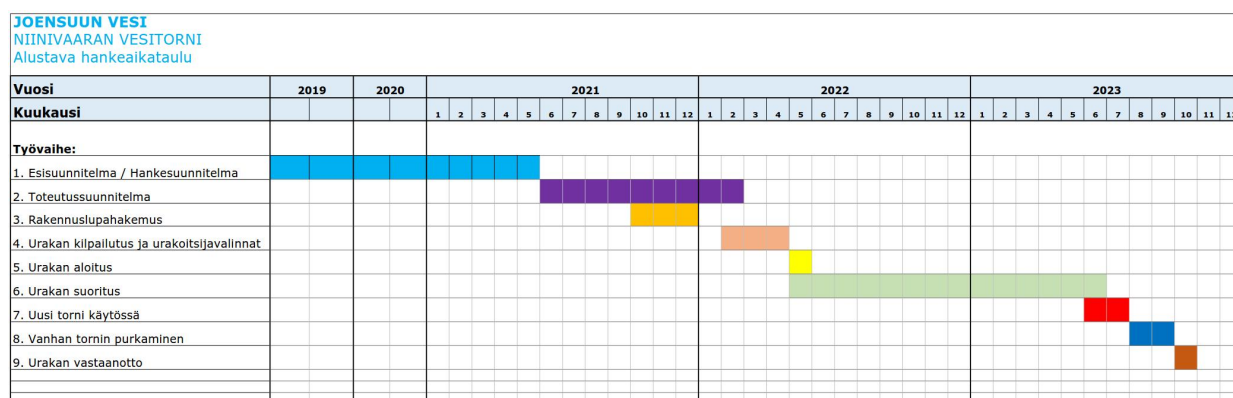
Hankintamuotoa on alustavasti mietitty hankesuunnitelman aikana ja etenkin eri hankintamuotoja, joita tämän tyyppiseen hankkeeseen voidaan soveltaa. Hanke voidaan toteuttaa joko kokonaisurakkana, jaettuna urakkana tai näitä muotoja soveltaen neuvottelumenettelyä.

Vuoropuhelu toteutussuunnittelun aikana urakoitsijoiden kanssa on tärkeää, jotta pystytään selvittämään haastavan taitorakenteen eri toteutusratkaisuja, jotta ei suljeta epähuomioissa joitakin urakoitsijoita tai työmenetelmiä pois tietyillä rakenneratkaisuilla. Haastavan tornikohteen kustannustehokkaan toteutuksen kannalta on tärkeää selvittää eri rakennustapoja tornin toteuttamiseksi, jotta urakoista saadaan riittävä tarjouskilpailu ja näin tornin todellinen markkinahinta.

Vesitornikohteen hankinnan suurimpia haasteita on löytää ammattitaitoisia vastaavia kohteita toteuttaneita urakoitsijoita tarjoamaan kohdetta sekä hallita urakan tehokas ja laadukas läpivienti ja siitä muodostuvat kustannukset.

14.3 Hankeaikataulu

Kuvassa 17 on kuvattu hankkeen aikataulua. Esisuunnitelmat ja hankesuunnittelu on aloitettu jo vuoden 2019 alussa. Vuosi 2021 on kaavailtu toteutussuunnittelulle sekä lupaprosessille. Urakkakilpailutukset olisi tarkoitus järjestää alkuvuodesta 2022 ja urakan toteutus vuosien 2022 ja 2023 aikana, jolloin vesitorni voisi olla käytössä vuoden 2023 kesällä, jonka jälkeen alkaisi vanhan tornin purkaminen ja alueen viimeistelytyöt.



Kuva 17. Alustava hankeaikataulu

14.4 Toteuttamisen aikaiset järjestelyt

Urakan toteuttamisen ajan vanha vesitorni ja vanhat vesihuoltoverkostot tulee olla käytössä. Samoin vanhan vesitornin katolla oleva automaatioantenni tulee olla käytössä koko urakan ajan häiriöttä.

Urakan aikainen liikenne tulee toteuttaa Vesitornintien suunnasta ja urakoitsija voi joutua perustamaan työmaa-aluetta myös vesitornin tontin ulkopuolelle, kaupungin yleiselle puistoalueelle.

Hankkeen toteuttamisen ajan tulee alueella liikkuminen ja virkistyskäyttö estää työmaa-aitauksella ja korvaavien kiertoreittipasteiden avulla. Raskaanliikenteen reitit tulee suunnitella etukäteen ja laatia yksityiskohtainen työmaaliikenteen ohjaussuunnitelma, koska urakka-alue tulee sijaitsemaan keskellä asemakaava-aluetta ja asutusta.

Työmaatoiminnot ja etenkin vanhan tornin purkaminen tulee myös kiinnostamaan kaupungin asukkaita, jolloin alueen läheisyydessä liikutaan normaalia enemmän.

Uuden vesitornin käyttöönotolle tulee varata reilusti aikaa, jotta voidaan todentaa uuden tornin toimivan suunnitelman mukaisesti. Käyttöönottovaiheessa uusi torni ja vanha torni tulevat toimimaan yhtä aikaa rinnakkain. Kun uusi torni on käytössä ja todettu sen toimivan vaaditulla tavalla, voidaan vanhan tornin käytöstä poistaminen aloittaa. Samassa yhteydessä poistetaan käytöstä ja puretaan myös vanhalle tornille tulevat vanhat vesihuoltoverkostot.

15. KUSTANNUSARVIO

15.1 Rakennuskustannukset

Hankesuunnitelman yhteydessä on laadittu alustava kustannusarvio molemmille tornin rakentamisen vaihtoehdoille, joissa on huomioitu myös vanhan tornin purkaminen. Kuvassa 18 on esitetty vesitornin investointikustannukset, mikäli torni tehdään pelkästään vesilaitoskäyttöön (VE 1) ja kuvassa 19 on esitetty kustannusarvio, mikäli tornin yläosaan tehdään lisäksi monikäyttötila (VE 2).

JOENSUUN VESI NIINIVAARAN VESITORNI Alustava kustannusarvio	
VESITORNI	
VAIHTOEHTO VE 1, ilman monikäyttötilaa	EUR (alv 0%)
Kustannusjako	
1. Rakennuttajan kustannukset	280 000 €
2. Vanhan vesitornin purku	200 000 €
3. Rakennustekniset työt	3 200 000 €
4. LVIA-työt	215 000 €
5. Prosessiputkistot ja koneistot	260 000 €
6. Sähkötyöt	170 000 €
7. Hankkeen kustannusvaraus, 8 %	346 000 €
YHTEENSÄ INVESTOINTIKUSTANNUS (ALV 0%)	4 671 000 €

JOENSUUN VESI NIINIVAARAN VESITORNI Alustava kustannusarvio	
VESITORNI	
VAIHTOEHTO VE 2, monikäyttötilalla	EUR (alv 0%)
Kustannusjako	
1. Rakennuttajan kustannukset	300 000 €
2. Vanhan vesitornin purku	200 000 €
3. Rakennustekniset työt	4 650 000 €
4. LVIA-työt	345 000 €
5. Prosessiputkistot ja koneistot	260 000 €
6. Sähkötyöt	240 000 €
7. Hankkeen kustannusvaraus, 8 %	479 600 €
YHTEENSÄ INVESTOINTIKUSTANNUS (ALV 0%)	6 474 600 €

Kuva 18. Kustannusarvio VE 1, ilman monikäyttötilaa

Kuva 19. Kustannusarvio VE 2, monikäyttötilalla

15.2 Muut investointikustannukset ja muut kustannukset

Kustannusarvio sisältää tontin sisällä tehtävät uuden tornin rakennustyöt sekä vanhan tornin purkutyöt. Kustannusarvioon ei sisälly vesitornille tulevien vesijohtojen ja viemäriputkien verkostoja tontin ulkopuolella, jotka tullaan rakentamaan tornille uusina linjoina olemassa olevista runkoverkostoista.